Uebersicht
über die Entwicklung
des labialen Dehnungsbogens

Von

Dr. Franz Gölz

1937/161

Uebersicht über die Entwicklung des labialen Dehnungsbogens.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät

der

Friedrich-Alexanders-Universität zu Erlangen.

vorgelegt von

Franz Gölz

Zahnarzt aus Darmstadt

Tag der mündlichen Prüfung: 28. 6. 1935

Referent: Prof. Dr. Chr. Greve

Dekan: Prof. Dr. Jamin

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit zugeeignet.

Die wissenschaftlichen Fortschritte in der Zahnheilkunde sind in den letzten Jahrzehnten bewunderungswert gewesen, insbesondere ist auf orthodontischem Gebiet die Arbeit vieler Forscher von unschätzbarem Erfolg gekrönt worden. Fast auf keinem Spezialgebiet sind ähnliche Resultate gezeitigt worden und die Veränderungen im Gesichtsausdruck, die durch Regulierung der Zahnreihen erreicht wurden, sind durchweg als hervorragende Erfolge zu buchen. Um solche Regulierungen der Kauwerkzeuge vorzunehmen, wobei man oft nur die Natur zu unterstützen braucht, um eine vollkommene Heilung zu erreichen, hat man die verschiedensten Apparate konstruiert.

Die Geschichte der zahnärztlichen Literatur beweist uns, daß die Beschäftigung mit Stellungsunregelmäßigkeiten der Zähne bis ins Altertum zurückgeht. Es ist natürlich nicht leicht, die ersten Spuren von Zahnbehandlung in der Geschichte zu finden. Jedoch dürfte der Kaiser Hoang-ti (2637 v. Chr.) der erste gewesen sein, der in seinem Werke Angaben über die Behandlung von Kieferbrüchen mittels Bambusstäbchen macht. Die Japaner und Chinesen haben auf dem Gebiete der Orthodontie nichts aufzuweisen. Selbst die Aegypter und Phönizier scheinen trotz ihrer hohen Kultur Zähne zu behandeln nicht verstanden zu haben. In Süd- und Zentralamerika arbeitete man schon in vorkolumbischer Zeit mit Silber- und Goldinlays und hat aus dieser Zeit Zähne, die mit Halbedelsteinen geschmückt waren, gefunden. Auch die Griechen und Römer standen in der Zahnbehandlung auf einer nennenswerten Höhe. So hat beispielsweise Hippokrates schon die Abhängigkeit der Zahnanomalien von Gaumendeformationen erkannt und der Römer Cornelius Celsus (25 v. Chr.—50 n. Chr.) war einer der ersten, der die Ursachen des unregelmäßigen Durchbruchs beschrieb und irregulär stehende Zähne mittels Fingerdrucks in die richtige Stellung zu bringen versuchte. (Ueberliefert durch sein Buch „De re medicina"). C. Plinus secundus und Paulus von Aegina versuchten Irregularitäten dadurch zu beheben, indem sie die Zähne feilten und verkleinerten. Der Bedeutendste unter den Arabern war Albucasis, der um das Jahr 1000 lebte. Er war ein guter Arzt und beschäftigte sich sehr eingehend mit der Behandlung von Zähnen, insbesondere mit der Behandlung von Zahnstellungsanomalien. Zu eng stehende Zähne trennte er mit einem eigens dafür konstruierten Instrument. Er sägte auch Zahnecken ab und polierte mittels einer Feile die Zähne schön nach.

Wenn nun auch in den folgenden Jahrhunderten sehr viel über Zahnheilkunde, die in der Hauptsache von Mönchen ausgeübt wurde, geschrieben wurde, so finden wir doch nur Spärliches auf dem

Gebiete der Orthodontie. 1619 gibt Hieronymus Fabricius die Anweisung, Zähne, die an falscher Stelle durchgebrochen sind, solange mit der Feile zu bearbeiten, bis sie so schmal sind, daß sie in die Zahnlücke hineinschlüpfen können. Mit Garengeot (1723) schließt die erste Periode in der Geschichte der Odontorthopädie ab, denn der Abschnitt, in dem man als Hilfsmittel bei Beseitigung von Stellungsanomalien nur Extraktionszange und Feile kannte, gehört nun der Vergangenheit an.

Erst um das Jahr 1700 können wir neue Fortschritte auf orthodontischem Gebiet feststellen. Besonders die französischen Aerzte haben sich zu dieser Zeit hervorgetan und von ihnen war es Pierre Fauchard, der auf dem Gebiete der Zahnregulierungen Hervorragendes leistete und als erster einen Regulierungsapparat, den Expansionsbogen mit Erfolg anwandte.

Als den eigentlichen Begründer der ersten wissenschaftlichen Methode auf dem Gebiete der Orthodontie muß Pierre Fauchard (1678—1761), der bedeutendste Zahnarzt seines Jahrhunderts, angesehen werden. In seinem 1728 erschienenen Buch: „Le chirurgien dentiste ou traité des dents", dessen dritten Abschnitt er der Orthodontie widmet, befaßt er sich ausführlich mit den Stellungsanomalien der Zähne und versucht, sie in ihrer Aetiologie zu erklären. Er war auch einer der ersten, der bei seinen therapeutischen Maßnahmen ganz praktische Mittel anwandte. Weil er glaubte, daß die Zähne nach ihrer Regulierung durch den Kaudruck wieder in ihre frühere Lage gedrängt werden könnten, setzt er sie während der Behandlung außer Artikulation. Auch in der Zeit nach Fauchard finden wir viele Anhänger dieser Idee, ganz im Gegensatz zu der heutigen Auffassung. Fauchards therapeutische Maßnahmen sind folgende: regelmäßige Mundinspektion und Ueberwachung der zweiten Dentition, Fingerdruck, Feile, Faden und gewachste Seide, Pelikan und Pincette droite, Extraktion uud als erster Autor gibt er uns das gebogene Metallband aus Gold oder Silber an. Es konnte außerhalb, innerhalb oder zu beiden Seiten des Zahnbogens angebracht werden, mußte elastisch sein und seine Breite mindestens der Zahnkronenhöhe entsprechen. In beide Enden bohrte man zwei Löcher, durch welche Ligaturen verschiedener Art gelegt wurden, die zur Befestigung an den dazu bestimmten Stützpunkten dienten. Das „Lange Band" oder „bandeau" das am Zahnbogen entlanglief, war nun soweit von den zu regulierenden Zähnen befestigt, als diese verschoben werden mußten, um mit den Nachbarzähnen den normalen Stand anzunehmen. Die Verschiebung selbst wurde durch Ligaturen erreicht, die man durch zwei an den entsprechenden Stellen des Metallstreifens gebohrte Löcher legte. Umgekehrt aber konnte man auch das Metallband dem unregelmäßig stehenden Zahn anlegen und an den Nachbarzähnen befestigen, so daß es auch einen Druck

auf den zu regulierenden Zahn ausübte. Statt der Löcher zur Befestigung der Ligaturen bediente sich Fauchard auch gerne der Einkerbungen.

Ob die Erfindung dieses Apparates Fauchard zuzuschreiben ist, kann nicht mit Bestimmtheit angenommen werden. Jedenfalls bezweifeln Farrar, der hervorragendste Kenner der Geschichte der Odontorthopädie, als auch Désirabode die Priorität Fauchards. Farrar hält es nicht für ausgeschlossen, daß bei der „Geheimnistuerei der früheren Zahnärzte" lange vor Fauchard der Metallbogen zu Zahnregulierungen angewandt wurde. Désirabode behauptet ebenfalls, daß schon die „Alten" das Metallband zum Zwecke der Zahnregulierung gekannt hätten.

Das Fauchard'sche Grundprinzip hat man noch bis heute beibehalten, wenn man auch in der Art die mannigfachsten Veränderungen und selbstverständlich Verbesserungen vornahm. Fauchards nächste Nachfolger brachten jedoch noch keine besonderen Neuerungen.

So wissen wir, daß die Franzosen Bunon (1746), Lecluse (1750) und Jourdain (1759) auch das gebogene Metallband mit Erfolg anwandten, ohne dabei irgendwelche besondere Modifikationen des Fauchard'schen Apparates anzugeben.

John Hunter (1780), neben Berdmore (1771) der erste Engländer, der sich auf dem Gebiete der Orthodontie hervorgetan hat, stellte folgenden, heute noch als Grundprinzip bei Zahnregulierungen geltenden Satz auf: „Konstanter Druck kann einen Zahn an jede beliebige Stelle des Kiefers allmählich verschieben." Diese Erkenntnis veranlaßte Hunter, in der Praxis nur mit kontinuierlichem Druck zu arbeiten. Auch er verwendet das gebogene Metallband, behauptet jedoch, daß es an drei Stellen Druck ausüben müsse und zwar auf den zu regulierenden Zahn, sowie auf dessen beide Nachbarzähne.

Bourdet (1786) führt uns wieder zurück nach Frankreich, dem Geburtsland der Orthodontie. In seinem Werke: „Recherches et observations sur toutes les parties du dentiste" behandelt er zahnärztliche Technik, Chirurgie und Orthopädie. Er benutzte Fauchards Methoden und luxierte einzelne unregelmäßig stehende Zähne. Als erster äußert er sich über die Extraktion der Sechsjahrmolaren zur Vermeidung von Irregularitäten. Bourdet unterscheidet zwischen kurzem und langem Metallband. Er arbeitet nur mit Goldbändern, denn nach seiner Ansicht oxydiert das Silber im Munde, verfärbt sich (schwarz) und wird brüchig. Bourdet scheint übrigens der erste gewesen zu sein, der mit dem langen Band eine Behandlung der Progenie unternommen hat. Er umgab den Oberkiefer labial vom zweiten Molaren rechts bis zum zweiten Molaren links mit dem Metallbogen. Um einen besseren Halt zu gewinnen, wurde das Band den beiden Molaren klammerartig angebogen. Das Band, welches

die Form des normalen Kiefers einnahm, wurde mit Ligaturen befestigt. Die Seideligaturen legte er genau wie Fauchard durch zwei gebohrte Löcher. Durch die Kontraktion der Seide wurden dann die Zähne im Oberkiefer in die gewünschte Stellung gebracht. In derselben Weise brachte er lingual im Unterkiefer das Band an, um ebenfalls mittels Ligaturen die Zähne des Unterkiefers nach innen zu bewegen.

Am Anfang des 19. Jahrhunderts gibt John Fox (1803) sein Werk heraus: Natural history of the human teeth-describing the proper mode of treatment to prevent irregularities of the teeth", welches eine Zusammenstellung von Irregularitäten und deren Behandlung enthält. Um stärkere Unregelmäßigkeiten zu beseitigen, müssen nach Fox zwei Punkte besonders berücksichtigt werden. Erstens muß auf die anomal stehenden Zähne ein kontinuierlicher Druck ausgeübt und zweitens müssen Hindernisse entfernt werden. Zur Erfüllung dieser Forderungen verwendet Fox den Fauchardschen Expansionsbogen, setzt aber außerdem die Antagonisten der anomalstehenden Zähne durch Bißerhöhung mittels Elfenbein-Knochen und später Metallplatten außer Artikulation.

Die Grundlage zur heutigen Befestigung unserer Expansionsbögen legte Jos. Murphy. Er befestigte einen elastischen Golddraht mit zwei Häkchen an den mittleren Schneidezähnen. Durch Zurückbiegen des Drahtes bis zu den Molaren und Befestigen desselben mittels eines dünnen Drahtes erreichte er eine Dehnung des Kiefers und ein Zurückbewegen der Frontzähne.

Nachdem Fauchard seinen Nachfolgern den Anstoß zu wissenschaftlichen Arbeiten gegeben hatte, erschien bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts eine abgeschlossene Abhandlung über „Odontorthopädie", verfaßt von dem bedeutendsten Zahnarzt seiner Zeit C. F. Delabarre (1819): „Traité de la seconde dentition et méthode naturelle de la diriger". Außer der Erkenntnis der Ursachen der Zahnanomalien, über die er fünf Punkte aufstellte, waren auch seine therapeutischen Maßnahmen um Zahnregulierungen vorzunehmen, in manchen Fällen neu. War ein Zahn um seine eigene Achse gedreht, dann extrahiert er nicht, wie viele seiner Vorgänger einfach diesen Zahn, sondern er reguliert ihn mit einem von ihm erfundenen Apparat. Den zu richtenden Zahn umgab er mit einer Goldkrone, an die labial eine Kanüle mit innerem Gewinde angelötet war. In diese Kanüle paßte genau der mit einem Gewinde versehene Drahtbogen. Dieser Metallbügel lag der Zahnreihe an und war an den Molaren durch eine Ligatur verankert. Auf diese Weise übte der Drahtbogen einen konstanten Druck und Zug auf den zu drehenden Zahn aus.

Im Jahre 1828 gab Maury eine neue Sicherung der Ligaturen, um deren Abrutschen unter den Zahnhals zu verhüten, bekannt.

Da unter dem Zahnfleisch verlaufende Ligaturen leicht eine Infektion setzen können, bog er über die Schneidekante oder Kaufläche einerseits und die Ligaturen, die er 1—2 mm über dem Zahnhals fixierte, andererseits, ein S-förmig gebogenes Häkchen.

Mit Delabarre schließt die erste große Periode in der Entwicklung der zahnärztlichen Orthopädie. Im zweiten Abschnitt, der bis zu dem Amerikaner Farrar (1878) reicht, beschäftigte man sich sehr viel mit der Lösung theoretischer Probleme.

Désirabode (1781—1851) machte sich weniger durch seine neuen Apparate als vielmehr durch seine kritische Betrachtung und seine Zusammenstellung um die Orthodontie verdient. Um einzelne schiefstehende Zähne gerade zu richten, wandte er das Doppelband an. Dieses bestand aus einem Golddraht oder einem Metallband, das nicht ganz so breit war, als die Zahnkronen hoch sind und wurde sowohl den labialen als auch lingualen Zahnflächen angebogen und an seinem Ende ringförmig an den Molaren verankert. Durch die beiden Bänder wurden an den entsprechenden Stellen Löcher zur Befestigung der Ligaturen gebohrt. Er glaubte so ein Abrutschen der Seide- oder Platinligaturen verhüten und durch ihre Zugkraft die anormal stehenden Zähne an die gewünschte Stelle bewegen zu können. 1823 hat Désirabode eine neue Verankerung des langen Bandes geschaffen. Vor ihm arbeitete man nur mit Ligaturen. Er umbänderte, wie oben schon erwähnt, die Molaren, oder überkappte die Stützzähne und lötete daran das lange Band.

Eine von Thomas Bell (1830) herausgegebene Abhandlung über die Aetiologie der Gebißirregularitäten stellt im allgemeinen nur eine Sammlung von Ansichten früherer Autoren dar. Jedoch bringt er als erster die Forderung, den Dehnungsbogen als ein den labialen bezw. bukkalen Flächen der Zähne genau anliegendes Metallband herzustellen, das nur den zu regulierenden Zähnen abstand. Seine Forderung bedeutet nichts anderes als eine Verbesserung der Fox'schen Apparatur. Bell erreichte so die Ausschaltung der sonst unvermeidlichen Verletzung der Lippen und Wangen. Zur Bißerhöhung verwandte er Molarenkappen, die er aber nicht an das Metallband anlötete, um ihm nicht die Elastizität zu nehmen.

Imrie verlötete die Kappen zur Bißerhöhung mit dem Metallband, um einen besseren Halt zu erlangen. Außerdem trug der Bogen an den Molaren breite Bißflächen, um ein gutes Kauen zu ermöglichen. Auch er brachte wie Maury den schiefstehenden Zähnen gegenüber kleine Häkchen an, um mittels Ligaturen die Zähne in ihre normale Stellung zu zwingen.

Wie Imrie, so verlötete auch Robertson seine Goldkappen mit dem Metallband. Allerdings setzte er seine Kappen den Antagonisten der zu regulierenden Zähne auf. In das Band selbst bohrte er seitlich Löcher, um eine gute Verankerung der Ligaturen zu finden.

Der Amerikaner Harris (1831) bildet den Uebergang zu den modernen Orthodonten. Er hat sich um die amerikanische Zahnheilkunde hohe Verdienste erworben. Er stellte verschiedene Grundregeln zu Zahnregulierungen auf und baute seine Lehren als auch seine Apparate nach Fox'schen Prinzipien auf. Um Eckzähne rückwärts und gleichzeitig die innen stehenden zweiten Schneidezähne nach vorne zu bewegen, verwendet Harris zwei dem Zahnbogen angepaßte Metallbänder, die durch eine Schlitzführung von einander abhängig sind. An jedem Band ist ein Stift angelötet, der in dem Längsschlitz des anderen Bandes gleitet. Die beiden Enden sind mit Seideligaturen an den Eckzähnen festgebunden und werden durch einen Gummiring rückwärts gezogen, der um die Köpfe der beiden Gleitstifte gelegt ist, diese somit einander zu nähern und die Eckzähne voneinander zu entfernen bestimmt ist. Die Schneidezähne werden durch Seideligaturen an den freien Platz im Zahnbogen gezogen. Harris arbeitete ebenso wie Tomes und Linderer mit Ueberkappungen nach Désirabode. In Forscherkreisen ist man sogar der Ansicht, daß Harris Désirabodes Methode gekannt und übernommen habe.

Pfaff gibt in seinem Lehrbuch der Orthodontie eine Darstellung über Lefoulon's (1841) Neuerungen. Danach führte Lefoulon zur mechanischen Behandlung den Lingual- oder Gaumenbogen ein. Bei Kindern glaubte er durch Daumendruck die nötige Gaumenweite zu erhalten, während er bei Erwachsenen mit Federn arbeitete. Der Dehnungsapparat bestand aus einem elastischen Metallbogen, der den normalstehenden Zähnen innen anlag, während er von den schiefstehenden abstand. Die Expansionskraft des Bogens drückte nun die Molaren und Prämolaren nach außen, während durch die sagittale Verkürzung des Bogens die an ihm befestigten, schiefen Frontzähne nach innen bewegt wurden. Um Frontzähne nach außen zu bringen, benützte er den allgemein gebräuchlichen Labialbogen, durch dessen „konzentrische Kraft" er sein Vorhaben erreichte.

Lintott (1841) bringt in seinen „Struktures of the teeth" nichts Neues auf theoretischem Gebiete, jedoch ist die Anwendung seines Expansionsbogens erwähnenswert. Er verfuhr folgendermaßen: „Wenn ein oder mehrere Zähne außerhalb der Zahnreihe stehen und es erwünscht ist, diese nach innen zu bringen, muß ein kleines Loch gegenüber der größten Erhabenheit des Zahnes in den Bogen gebohrt werden. Ein Schraubengewinde muß darin eingeschnitten werden, das zur Aufnahme einer Schraube dient, die durch den Bogen, täglich um ein oder zwei Drehungen gedreht, einen dauernden Druck auf den betreffenden Zahn ausübt. Auf diese Weise wird der Zahn leicht und schnell in die gewünschte Lage gebracht".

Ueber die Anwendung des Expansionsbogens finden wir bei dem Franzosen Schangé die verschiedensten und zugleich gründlichsten

Abhandlungen. Er verwandte als Verankerungsmittel meistens Delabarre'sche Gitter über den Molaren. Labial lötete er den elastischen Metallbogen an, der der Zahnreihe angepaßt ist. Zum Bewegen der Zähne nach außen nahm er Ligaturen. Um Frontzähne nach vor- oder rückwärts zu bewegen, brachte er, ebenso wie Lintott, den Zähnen gegenüber kleine Schräubchen an, die entweder die Zähne nach vorne ziehen oder nach hinten drücken mußten. Ein anderer Schraubenapparat bestand aus zwei Bögen, die mittels einer Schraube und zwei Führungsstiften einander genähert werden konnten. Ein Drahtbogen, der den Molaren palatinal anlag, war durch diese Schraube mit einem kürzeren Labialbogen, der die Schneide- und Eckzähne bedeckte, verbunden. Dieser Apparat wurde mit einem Uhrzeigerschlüssel bewegt, wodurch die Frontzähne nach innen und die Molaren nach außen gedrängt wurden.

Wir dürfen hier nicht vergessen, Schangé's wichtigste Erkenntnis zu erwähnen. Aus Erfahrung wußte er, daß regulierte Zähne nach Fortnahme der Apparatur das Bestreben zeigten, in ihre frühere Stellung zurückzukehren. Dies ist auch garnicht verwunderlich bei dem raschen Arbeiten der früheren Orthodonten, die eine Regulierung möglichst rasch durchführen wollten. Es ist deshalb leicht erklärlich, daß nach einer 3—4-wöchentlichen Behandlung das Knochenwachstum noch nicht beendet sein konnte. Schangé schreibt daher, vielleicht einer Anregung von Lachaise folgend: „Nachdem die Zähne in ihre richtige Lage gebracht worden sind, müssen sie lange Zeit nach der Behandlung in der ihnen gegebenen Lage fixiert werden, damit sie erst ihre richtige Festigkeit erhalten." Um dies zu erreichen spannte er ein Gummiband vor die regulierten Zähne, um so einen genügenden Gegendruck gegen das Bestreben der regulierten Zähne zu erhalten.

In seinem Buch „Neue, sichere und schmerzlose Heilmethode" gibt Fr. Ch. Kneisel eine im Prinzip längst bekannte Methode zu Zahnregulierungen an. Es ist die Kombination zwischen schiefer Ebene und langem Band. Beim Schiefstand der oberen Schneidezähne wird an den unteren eine Metallkapsel angebracht und an diese derart ein Metallband gelötet, daß es den schiefstehenden Zahn in die gewünschte Stellung drängt. Bei gedreht stehenden Zähnen verwendet er zwei goldene Metallbänder. Das eine drückte von lingual, das andere von palatinal auf die zu weit außer der Zahnreihe stehenden Zähne. Seine Methode hat den Vorteil, daß die normal stehenden Zähne durch Ueberkappung nicht in ihrer Lage verändert werden konnten.

Carabelli's (1787—1842) therapeutische Methoden kamen den heute üblichen schon sehr nahe. Die Wirkung der komplizierten Carabelli'schen Apparate beruht auf genau bestimmtem Druck und Zug. Bei ihm ist der Labialbogen durch klammerartiges Umfassen

der Molaren verankert. Er trug gegenüber der Incisivi und Canini kleine Winden. Durch einen Uhrschlüssel wurden die Winden gedreht und dadurch eine Spannung der an ihnen befestigten Ligaturen, die aus Metalldraht oder Seide bestanden, erreicht. Diese Apparatur entspricht doch schon fast unserem heutigen Außenbogen.

In seinem Werk, das 1848 und 1851 als zweite verbesserte Auflage mit neuem Titel „Handbuch der Zahnheilkunde" erschien, gibt Linderer (1851) sehr viele Apparate an, die zur Beseitigung von Zahnstellungsanomalien dienen sollen. Als Mittel zum Auswärtsrücken von Zähnen beschreibt er zwei Methoden. Die ältere mit äußerer Klammerspange und Ligatur zum Befestigen des Bandes und zum Bewegen der Zähne. Seine Modifikation besteht darin, daß zur Befestigung des Metallbogens nicht Ligaturen, sondern Molarenklammern verwandt wurden. Auch dieser Apparat ist ein direkter Vorgänger unseres heutigen labialen Dehnungsbogens. Zum Einwärtsrücken der Zähne verwendete er auch den Außenbogen mit Schrauben, oder einen an Klammern befestigten Innenbogen mit Ligaturen, durch deren Hilfe er die Zähne palatinalwärts ziehen konnte. Weiterhin beschreibt uns Linderer einen Apparat zur Drehung der Zähne mittels Doppelspange. Sie besteht aus einem äußeren und inneren den Zähnen anliegenden Band. Beide Bänder waren an den Molarenklammerbändern festgelötet. Gegenüber den zu drehenden Zähnen waren Löcher in die Metallbänder gebohrt, durch die Holzkeile gesteckt wurden. Begannen diese Holzkeile zu quellen, so wurde der zur Drehung nötige Druck auf die Zähne ausgeübt.

Auch Edwin Saunders (1814—1901) legte bei empfindlichen Patienten den Labialbogen an, der, wie bereits bei Jos. Linderer geschildert, Löcher zur Aufnahme von Holzkeilen trug, da das Holz einen viel milderen Druck ausübt als Schrauben oder Winden.

Wollte John Tomes (1815—1895) eine unregelmäßige Stellung der Zähne, welche durch Raummangel bedingt war, beseitigen, dann legte er an die palatinalen Flächen der Zähne ein durch Hämmern elastisch gemachtes Band. Durch die Expansionskraft des Bandes hoffte er die Molaren und Prämolaren nach außen bewegen zu können. Robinson hat in den oben erwähnten Fällen dieselben Methoden angewandt. Ein anderer Apparat, der den Zweck hatte, die oberen Frontzähne nach außen zu bewegen, sah folgendermaßen aus: Die Prämolaren und ersten Molaren wurden überkappt und mit einem Drahtbogen, der labial um den Zahnbogen lief, verlötet. Durch einfache Ligaturen wurden die Zähne nach außen gezogen. Diese Vorrichtung stammt jedoch nicht von Tomes, sondern war schon viel früher bekannt.

Eine andere Modifikation des Expansionsbogens brachte Rogers. Sein „Regulator" bestand aus einem Metallband, das an beiden Enden gezahnt war und in Zahnräder eingriff, die bukkal an den

Metallkappen, die über die Molaren gelegt waren, angebracht waren. Zur Arretierung diente ein Sperrhaken, und mittels eines Uhrschlüssels wurde der Apparat in Funktion gesetzt. Die Zähne, die durch Ligaturen an dem Metallbogen befestigt waren, konnten so nach vorwärts und rückwärts bewegt werden. Unsere heutigen Expansionsbögen sind im Prinzip nichts anderes als Rogers „Regulator", jedoch muß man dem modernen Dehnungsbogen bedeutend mehr Expansionskraft zusprechen.

Wie White (1815—1895), der durch manigfaltigste Apparate eine Dehnung des Kiefers zu erreichen suchte, er bevorzugte Spiralfedern, so hat auch William Allen (1821—1882) eine ganze Serie von Vorrichtungen zu Dehnungs- und Bewegungszwecken geschaffen. Auch er konstruierte einen Vorläufer unseres heutigen Expansionsbogens. Durch Kompression paßte er labial ein starkes Metallband, das an den Molaren befestigt war, dem Kiefer an. Die anormal stehenden Zähne wurden durch Ligaturen in die gewünschte Stellung gebracht. William Allen verwandte nach Beendigung seiner Zahnregulierung immer noch einen Retentionsapparat.

Evans (1823—1897) hat das Verdienst, in der Vervollkommnung der Zahnregulierungen Außerordentliches geleistet zu haben. Er stellte an die Apparate vier Hauptforderungen:

1. Eine gute Befestigung, damit sich der Apparat während der Behandlung nicht lösen und die Zähne nicht beschädigen könne.
2. Ein dauernder und ausreichender Druck.
3. Größte Genauigkeit und gute Ausführung des Apparates, um die Patienten weder zu belästigen noch zu schädigen, sollte er so leicht wie möglich sein.
4. Er sollte einen möglichst einfachen Mechanismus besitzen, um Zeit und Arbeit zu sparen.

Evans verbesserte die White'schen Spiralen, die er an einem Widerlager eingreifen ließ. Der Bogen lief durch die Spiralen und wurde durch „retainer"aufhängerartige Sicherungen gehalten. Damit sich nun der Bogen auch nach vorne bewegen konnte, baute er eine Idee von Tomes weiter aus. An einem Klammerband verlötete er einen federnden Golddraht, in dessen freie Enden ein Gewinde eingeschnitten war. Mit Hilfe einer Mutter, die entweder vor oder hinter der Kanüle, welche am Klammerband der anderen Seite befestigt war, saß, konnte man den Bogen verlängern oder verkürzen. Die anomal stehenden Zähne wurden mittels Ligaturen an den Bogen herangezogen.

Wenn wir im Roger'schen „Regulator" schon das Prinzip unseres heutigen Expansionsbogens erkennen, so ist doch der Evans'sche Apparat als der direkte Vorläufer unseres heutigen Dehnungsbogens anzusprechen. Der einzige Unterschied, der noch besteht, ist die

Tatsache, daß man den Bogen nach Evans nur auf einer Seite mit einer Schraubenmutter regulieren konnte.

Eine weitere Modifikation stammt von Burr (1854). Um nach innen stehende Prämolaren nach außen zu ziehen, befestigte er einen Golddraht durch ein Gewinde an einer Krone. Das freie Ende griff um einen Frontzahn. Die Spannkraft des Bogens drückte den Zahn nach außen. Sollte die Spannkraft erhöht werden, dann wurde der Bogen verkürzt. Andere Zähne konnten mittels Gummiligaturen nach außen gezogen werden.

Einen labialen Dehnungsbogen, der durch Ligaturen an den Prämolaren befestigt war, verwendete John Taylor (1854). Der Bogen wurde durch kleine Häkchen über den Schneidezähnen vor dem Abrutschen bewahrt. Die mäßige Spannkraft, die der Bogen ausübte, weitete den Gaumen.

Allport (1824—1893) konstruierte einen Apparat, der besonders bei breiten Kiefern anzuwenden war. Er befestigte eine Gaumenplatte mit Klammern an den Molaren. Ein breiter Metallbügel lag den Frontzähnen labial an und war mit einer Schraube einseitig an einem Klammerband befestigt. So oft man nun die Schraubenmutter drehte, wurde der Goldbügel gekürzt, was eine Bewegung der Frontzähne nach innen zur Folge hatte.

Norman W. Kingsley (1829—1913) betätigte sich nicht nur als Kritiker, sondern verstand es auch als erfahrener Praktiker viele Verbesserungen anzugeben. Er hielt viele Apparate theoretisch für denkbar, im Gebrauch jedoch als äußerst unpraktisch. Um Frontzähne nach innen zu bewegen, verwandte er einen labialen Bogen gleichzeitig mit einer Kautschukplatte. Die Gaumenplatte reichte bis zu dem ersten Prämolaren, während die Frontzähne labial mit einem breiten Band überdeckt waren. Auch verwandte er kleine Häkchen, um das Band der Gefahr des Abrutschens zu entziehen. Durch den Zug, der durch Gummiligaturen, welche von den Frontzähnen zum hinteren Plattenrand verliefen, ausgeübt wurde, konnten die Zähne nach rückwärts bewegt werden. Ein anderer Labialbogen hatte dieselbe Wirkung. Bei diesem Apparat war der Metallbogen an einem Ende in die Platte einvulkanisiert, während er an seinem freien Ende an Häkchen mit einem Gummizug befestigt wurde. Um die Zähne nach innen dem normalen Zahnbogen wieder anzupassen, wurde der Metallbogen gekürzt und so ein erhöhter Druck auf die Frontzähne ausgeübt. Es war in den siebziger Jahren, als Kingsley sein Werk „On Oral Deformities“ herausgab, welches für die Weiterentwicklung der Orthodontie von großer Bedeutung war. Wir finden in diesem die Wiedergabe der verschiedenen Regulierungsapparate, die Kingsley anwandte, außerdem eine Sammlung der Zahnunregelmäßigkeiten in Bezug auf ihre Aetiologie und Betrachtungen in physiologischer und pathologischer Hinsicht. Fast

ausschließlich arbeitete er mit der Kautschukplatte in Verbindung mit Metallbögen, Schrauben und Ligaturen. Vor der Entdeckung des Kautschuks (1839) bestanden die meisten Regulierungapparate aus dem langen, die Zähne umgreifenden Expansionsbogen mit seinen Zubehörteilen. Vorübergehend trat die Anwendung des Metallbogens etwas in den Hintergrund, wie wir bei Kingsley bestätigt finden, und wurde ausschließlich durch Kautschukplatten in Verbindung mit schiefer Ebene, Holzkeilen, Federn, Schrauben und Ligaturen ersetzt. Diese Apparate konnten sich nun ganz und gar nicht durchsetzen, denn dem Kautschuk haftet der Nachteil an, die Zwecke eines dauernd ohne jede Reinigungsmöglichkeit im Munde liegenden Regulierungsapparates schlecht zu erfüllen. Weiterhin hatten sie den Nachteil, daß man sie nur mangelhaft im Munde befestigen konnte, wodurch wiederum eine genaue Bestimmung der Zahnbewegung unmöglich gemacht wurde. Mit N. W. Kingsley schließt die zweite große Epoche in der Geschichte der Orthodontie, denn er wird abgelöst von größeren Aerzten.

Die dritte Periode beginnt mit dem Wirken des amerikanischen Zahnarztes Farrar (1878), der sich um die Orthodontie große Verdienste erworben hat, denn er war zweifelsohne einer der erfolgreichsten und kenntnisreichsten Forscher. Er kannte die Arbeiten seiner Vorgänger im In- und Auslande und konnte auf Grund dieser Tatsache seine Konstruktionen am zweckmäßigsten und besten gestalten. Auch er arbeitete mit dem Expansionsbogen, wenn er ihn auch meistens nur in Verbindung mit Schrauben verwandte. Aber er erkannte in der Anwendung des langen Bandes den Vorzug der geringsten Belästigung des Patienten. Farrar's „Modifikation nach Fauchard und Bourdet" sah folgendermaßen aus: Er umgab den Zahnbogen mit einem Metallband, nicht ganz so breit, als die Zähne hoch sind. Die zu regulierenden Zähne erhielten ein dünnes Platinband, an das ein Ring, dessen Durchmesser der Metallbandbreite entsprach, angelötet war. Das Metallband wurde nun genau den Zähnen angepaßt und durch die Ringe gezogen. Auf Grund seiner Federkraft zog der Expansionsbogen die Zähne an die beabsichtigte Stelle. Obwohl Farrar bei Anwendung seines Klammerbandes in fünfundzwanzig Jahren, wie er es selbst sagt, nicht einen einzigen Fall von Karies erlebte, der auf das Festsetzen von Speiseresten zurückzuführen war, gibt er selbst zu, daß das flache Band ein Schlupfwinkel für Speisereste ist. Er hielt aber, da das flache Band immer so angelegt wurde, daß noch Raum vorhanden war, durch den der Speichel zurückgebliebene Speisen transportieren konnte, eine Zerstörung des Zahnes aus diesem Grunde für unmöglich. Trotz dieser Ueberzeugung hat Farrar wöchentlich mindestens einmal das Band abgenommen und die Zähne ordentlich gereinigt.

Ja, später verwandte er an Stelle des flachen Bandes einen runden Platindraht, der das Festsetzen von Speiseresten unmöglich machen sollte.

Als Verankerung benützte Farrar das „Farrar'sche Klammerband". Es war ein Klammerband aus Platin, das den Zahn umgab und durch eine Schraube mit Sicherungen durch Muttern festgelegt werden konnte. Das „Farrar'sche Klammerband" unterscheidet sich von dem später folgenden Angle'schen nur durch die bei letzterem außen angebrachten Kanüle, wodurch der Expansionsbogen zweckmäßiger befestigt werden konnte. Farrar verwandte später auch Klammerbänder mit Kanülen.

Nach Farrar war Patrick (1883) der erste, der den Expansionsbogen in Kanülen lagerte, wenn er auch noch durch eine weitere Schraube verankert wurde.

Auch Bonwill war Anhänger des „Fauchard-Bourdet'schen" Prinzips. Er zog mit Hilfe der Federkraft eines kurzen Bandes und Gummiringen irregulär stehende Zähne an ihren normalen Platz. W. H. Eames veröffentlichte 1888 in den „Archives of Dentistry" ein Bonwill ähnliches Verfahren, um obere Schneidezähne zu regulieren. Eine Krone wurde mit einem kurzen halbrunden Metallband verlötet, das den normalstehenden Zähnen angebogen war. Den unregelmäßig stehenden Zähnen gegenüber wurden Häkchen angebracht, um an ihnen die Gummiringe oder Ligaturen zu befestigen.

Mit Angle war die Zeit des systemlosen Regulierens vorüber, in der jeder Praktiker glaubte, seinen Apparat erfinden zu müssen. H. Edward Angle, der Vater der neuzeitlichen Orthodontie, brachte durch seine Neuerungen auf theoretischem und praktischem Gebiet Klarheit in die Anschauungen und Methoden der alten Orthodontie. Durch ihn wurden Verfeinerungen des Expansionsbogens getroffen, die einen bedeutend besseren Ueberblick seiner Kräfteverteilung hinsichtlich seiner Bewegungsfähigkeit anomal stehender Zähne und der Stabilität seiner Verankerung zulassen. Die flache, viereckige oder halbrunde Form des Bogens wurde in die zweckmäßigere, elastische, die runde Form umgeändert. An Stelle der losen Verankerung mittels Seideligaturen setzte man, und zwar schon vor Angle, leicht anlegbare Klammerbänder, eine fast ideale Befestigung. Die unvollkommene Methode zur Kontrolle der Verankerung und der Größe des Bogens wurde durch die ideale Anwendung der Schraubenverbindung verdrängt. Eine Schraubenmutter macht das Drehen der Schraube fast unmöglich. Durch all diese Verfeinerungen ist die besterreichbare Verankerung des Expansionsbogens an den Zähnen, die „stationäre Verankerung" erreicht worden. Außerdem hat man die Unbequemlichkeiten für den Patienten auf ein Minimum reduziert. Ein weiterer sehr wichtiger Fortschritt für den Gebrauch des Expansionsbogens ist der Austausch der Seideligaturen mit

Metallfäden. Es wird hierdurch eine bedeutend bessere Beobachtungsmöglichkeit der auf die Zähne ausgeübten Kraftwirkung erreicht. Die Seideligaturen mußten öfter umgewechselt werden, weil sie durch ihr Gleiten und Ausdehnen einen Kraftverlust herbeiführten. Die Folge dieser ständigen Erneuerungen der Seideligaturen war immer eine Vor- und Rückwärtsbewegung des Zahnes in seiner Alveole, wodurch oftmals eine Zerstörung des Peridontiums herbeigeführt wurde. Demgegenüber wird beim Gebrauche von Drahtligaturen (Aluminiumbronzedraht) ein Gleiten oder Ausdehnen mit den dadurch bedingten Manipulationen und den oben erwähnten Folgen vollkommen verhütet. Daß durch das Anlegen einer weichen, aber festen Drahtligatur, die man allerdings fester anziehen muß, um häufige Erneuerungen zu vermeiden, kostbare Zeit gespart wird, und zwar nicht nur für den Patienten, sondern auch für den Arzt, ist ein weiterer wesentlicher Punkt in der Entwicklung des Dehnungsbogens. In dieser fast idealen Form erkennen wir im Expansionsbogen die zweckmäßigste Vorrichtung zur Regulierung von Zähnen, denn er gestattet die beste Ueberwachung des Verankerns und außerdem die beste Uebersicht auf die Kräfte, welche die Zahnkronen in ein normales Verhältnis zur Okklusionslinie bringen sollen. Trotz dieser Eigenschaften des Expansionsbogens, von fast unschätzbarem Wert, hat sich in der Praxis herausgestellt, daß doch noch weitere Fortschritte in der Entwicklung wünschenswert seien.

In der folgenden Zeit wurde fast ausschließlich nach System Angle reguliert. Jedoch findet der Expansionsbogen, eigentlich das wirksame Instrument vorgenannten Systems, viel zu wenig Beachtung. Die Vielseitigkeit in der Verwendung des Instrumentes steht in auffallendem Widerspruch zu seiner Einfachheit. „Expasions Arch" nannte Angle dieses Insrument und wollte damit neben den vielen Vorzügen seine Haupteigenschaft hervorheben. Im Grunde genommen gibt es nur eine Form des Expansionsbogens, die je nach seiner Anwendung für die einzelnen Fälle modifiziert ist. Allen Arten des Expansionsbogens jedoch wohnt nur eine Haupteigenschaft bei, und das ist die Elastizität. Ein Bogen, dem diese Eigenschaft fehlt, aus der fast alle anderen resultieren, ist für uns unbrauchbar. Beim Herstellen eines Expansionsbogens muß nun das Hauptaugenmerk auf das Erzielen höchster Elastizität gerichtet sein. Welches Metall also anwenden? Es ist bekannt, daß bei Metallen die Elastizität in hohem Maße von der Härte abhängig ist. Des harten Stahls Elastizität kennen wir. Andere Metalle, die man gern verwenden möchte, sind nicht hart genug. Deshalb verwendet man nicht reine Metalle, sondern Legierungen, bei denen der Härtegrad erhöht ist. Wenn ein Drahtbogen beim Zusammendrücken leicht nachgibt, ohne das Bestreben zu zeigen, seine frühere Form wieder einzunehmen, dann ist er zu weich und unelastisch. Gibt er aber auf Druck wenig oder

garnicht nach und bricht vielleicht, dann ist er zu hart. Ein Drahtbogen mit guter Elastizität muß bei Einwirkung von Druckkräften immer das Bestreben haben, in seine frühere Form zurückzukehren. Und gerade der Expansionsbogen muß diese Eigenschaft in ganz besonderem Maße besitzen, denn darauf beruht seine Wirkung. Die Einführung von Platinumgold und 1887 von Neusilber durch Angle rief eine förmliche Umwälzung hervor in der Herstellung von Regulierungsapparaten. Im Folgenden nun die Unmenge von Angle'schen und nach ihm modifizierten Apparate zu beschreiben, würde hier zu weit führen; ich will mich deshalb nur auf die grundlegendsten und wichtigsten beschränken.

Der elastische Angle-Expansionsbogen besitzt vollkommene Elastizität und mit seiner Hilfe kann man fast alle erforderlichen Zahnregulierungen vornehmen. Der Apparat besteht aus einem federnden Metallbogen, dessen Enden in Kanülen ruhen, die ihrerseits an Klammern der ersten Molaren verlötet sind. Der Metallbogen nimmt die Form des normalen Zahnbogens ein. Seine Wirkung beruht auf der Federkraft, die dem Bogen vor dem Anlegen erteilt wurde. Ist der Bogen mit kontrahierender Kraft versehen, dann drückt er die Molaren nach innen. Weil er sich dabei naturgemäß von den Frontzähnen entfernt, kann er diese mittels Ligaturen nach außen ziehen. Ist seine Wirkung expandierend, dann drängt er die Vorderzähne nach innen, und die Molaren können nach außen bewegt werden. Durch diese beiden Möglichkeiten ist der Angle-Bogen in der Lage, den Zahnbogen in seiner Breite und Länge zu vergrößern. Der Angle-Bogen findet eine erfolgreiche Anwendung, wenn die Zähne noch in der Spongiosa stehen, denn dann lassen sie sich noch durch Druck oder Zug parallel zu ihrer Längsachse bewegen. Liegen nun aber die Wurzeln bereits in der Compacta, so erreicht man mit dem Angle-Bogen lediglich ein Kippen der Zähne, denn jetzt kann ja nur noch die Krone einen Lagenwechsel vornehmen. Der Angle-Bogen übt eine kontinuierliche, allmählich sich auslösende Spannkraft aus, jedoch nur bei richtiger Anwendung. Denn er hat die unangenehme Eigenschaft, daß durch die Dicke des Metallbogens die elastische Kraft zu groß ist und damit seine Wirkung zu stark und zu rasch. Oppenheimer sagt: „Die Ungeduld in der Erzielung sichtbaren Erfolges ist der größte Feind des Orthodontisten". So darf auch die Schraube an den Bogenenden beim Dehnen des Kiefers nicht zu einem zu raschen Vorgehen verleiten. Ketchams hat durch Röntgenaufnahmen bewiesen, daß bei der Anwendung des Angle-Bogens mit Ligaturen in 9,4 % der untersuchten Fälle an den Wurzelspitzen der regulierten Zähne Resorptionen auftraten, was auf eine unrichtige Behandlung schließen läßt, die wohl darin liegt, daß man zu rasch vorgegangen ist. Die Untersuchungen Oppenheimers haben weiterhin ergeben, „daß nur ganz

geringe, den physiologischen Einflüssen gleichkommende Kräfte" angewandt werden dürfen, damit sich die Umbildung des Knochens mit der Bewegung der Zähne gleichzeitig vollziehen könne. Außerdem kam man zu der Erkenntnis, daß die kontinuierliche, ganz allmählich wirkende Federkraft der unelastischen, intermittierenden Schraubenkraft vorgezogen werden müsse. Der Angle'sche Expansionsbogen besaß zwar vollkommene Elastizität und war auch gegenüber der groben Wirkung der Schraubenkraft ein großer Fortschritt, jedoch erwies sich auch seine Federkraft als zu stark. Es wurde weiterhin dem Angle-Bogen der Vorwurf gemacht, daß ihm in frontaler Richtung die nötige Elastizität fehle. Auch die Kraftübertragung mittels Ligaturen ließ noch Mängel erkennen.

Es ist deshalb leicht erklärlich, daß nun Bestrebungen einsetzten, die Angle-Apparate zu verbessern, und nicht als letzter beteiligte sich Angle selbst daran, als er die Unvollkommenheiten seiner Apparate erkannt hatte. Die Untersuchungen Oppenheimers gaben den Anstoß zu biologischen Behandlungsmethoden, die darauf beruhen, daß man die Einwirkung der Apparate auf die Zähne biologisch gestaltete, das heißt, man versuchte mit zarten kontinuierlichen Kräften auf die Zähne und den Knochenbau einzuwirken. Der Angle'sche Neusilberbogen mußte durch einen flexibleren ersetzt werden. Es wurde nun mit Platingoldlegierungen gearbeitet, die allen Anforderungen genügten. Diese Legierungen haben den Vorzug der vollkommenen Elastizität, die sie selbst beim Hartlöten nicht verlieren. Um den intermittierenden Druck des Bogengewindes in einen kontinuierlichen umzuwandeln, schaltete Grünberg (1914) zwischen Bogenmutter und Ankerröhrchen eine Spiralfeder. Jedoch konnte sich diese Verbesserung, obwohl ihre Wirkung anerkannt ist, nicht durchsetzten, weil sie eine gefährliche Retentionsstelle für Nahrungsreste bildete.

Obwohl man an Stelle des starren Bogens einen sehr elastischen mit kleinerem Durchmesser setzte, blieb der Mangel der zu starken und raschen Wirkung erhalten, denn auch seine jetzige Stärke veranlaßte immer noch ein zu rasches Regulieren, wodurch nur ein Kippen der Zähne erreicht wurde. Tacail konstruierte die Pufferkanüle, die sich wegen ihrer Plumpheit nicht durchsetzen konnte.

Der größte Gegner Angle's, Case, aus dessen Ideen die vielumstrittene Bodilybewegung entsprang, glaubte, indem er die Zähne umbänderte und mit einem Doppelbogen versah, ein Kippen der Zähne verhindern zu können, weil er durch seine Maßnahmen nicht nur die Krone, sondern den ganzen Zahn bewegte.

Um den zweiten Bogen zu sparen, arbeitete Angle mit einem neuen Apparat, dem „working retainer", der ursprünglich die gekippten Zähne in einen normalen Neigungswinkel zur Kauebene bringen sollte. Angle glaubte mit ihm die Zähne körperlich bewegen

zu können. Später hat man den „working retainer" in „Stiftröhrchen-Apparat" umgetauft. Der passiv eingebrachte Apparat wird durch Verbiegungen des Hauptbogens aktiviert. Da man die Größe der ausgelösten Kräfte nur sehr schwer überblicken konnte, war die Anwendung dieses Apparates nicht leicht und hat deshalb nur wenig Verbreitung gefunden.

Nach langem Arbeiten ist es schließlich Angle doch gelungen in seinem „letzten und besten Apparat" eine Vorrichtung zu schaffen, die sich einen dauernden Platz in der Orthodontik erobert hat. Mittels der neuen Angle-Apparatur konnte man nicht nur die Kraft zur Bewegung der Zahnkronen besser kontrollieren, sondern es war auch der erste Apparat zur genauen Kontrolle und Verteilung der Kraft für die Bewegung der Zahnwurzeln, unabhängig von der Kronenbewegung. Auch in diesem Mechanismus findet die Grundidee von der Expansion ihre Anwendung. Und zwar besteht der Apparat in der Hauptsache aus einem sehr zarten, flachen Metallbogen mit parallelen Seiten und abgerundeten Kanten. Angle, von dem diese Konstruktion stammt, hat ihm, um ihn von seinen früheren Expansionsbögen zu unterscheiden, den Namen „Bandexpansionsbogen" gegeben. Er ist 0,9 mm breit und 0,55 mm dick. Die Enden sind abgeflacht und mit einem Gewinde und den Angle-Muttern versehen, Mit gewöhnlichen Klammerbändern wird dieser Band-Expansionsbogen an den ersten, selten auch zweiten Molaren verankert. Man schiebt das eine Schraubenende in die Röhre des Ankerbandes und bringt die Mutter an ihren Platz. Vorher hat man um die zu regulierenden Zähne besonders konstruierte Klammern mit einer Art Häkchen gelegt. Durch diese Häkchen, in die der Bogen genau paßt, zieht man nun den Bogen der Reihe nach, bis man das andere Klammerband erreicht hat, wo er dann befestigt wird. Da nun das Metall, aus dem der Bogen hergestellt ist, sehr elastisch ist, und die Bandform eine größere Elastizität zuläßt, wird eine längere Wirksamkeit der Kraft erreicht, sodaß der Bogen nicht so oft entfernt und umgeändert werden muß. So kommt es, daß bei diesem Verfahren während der ganzen Behandlungsdauer nur zwei oder drei Umänderungen nötig sind. Außerdem ist die Kraftwirkung des Bogens zart und in derselben Richtung anhaltend, ohne die Zellfunktionen zu beeinflussen, was jedoch bei jeder Apparatur die oft abgenommen werden muß, unabänderlich ist. Ein weiterer Vorteil dieser Angle'schen Konstruktion ist, daß die Kraft auf die zu richtenden Zähne automatisch verteilt ist, sodaß jeder seinen nötigen Anteil erhält. Weiter verdient hier noch hervorgehoben zu werden, daß die Elastizität des Metallbogens viel besser ausgenutzt und jede ungünstige Einwirkung auf die in Bewegung stehenden Zähne verhindert ist.

Wie wir aus Vorliegendem ersehen, zeigt der Band-Expansionsbogen nach Angle verschiedene hervorragende Eigenschaften.

Trotzdem konnte er den Expansionsbogen in seiner runden Gestalt mit den Ligaturen nicht verdrängen. Der Bandbogen bleibt auch weiterhin in Verbindung mit der Ligatur bei der Verschiebung von Prämolaren und anderen Zähnen als äußerst praktisch anerkannt. Die Klammerverbindung kommt erst dann in Frage, wenn die Zähne mittels Ligaturen eine günstigere Stellung erreicht haben. Aber in der Mehrheit der Fälle hat der neue Apparat bewiesen, daß er eine große Ueberlegenheit bezüglich der Kontrolle der Kraft und in Bezug der Leichtigkeit seiner Anwendung besitzt, sodaß ihm ein Platz in der modernen Orthodontie gebührt.

In dieser „letzten und besten Apparatur" Angle's kommen so richtig seine Grundgedanken zum Ausdruck. Dieser Uebergang zu seiner neuen Apparatur ist die logische Entwicklung seines Systems im Sinne einer Erweiterung und Vertiefung seiner Methoden. Außerdem sind gerade in Angle's letzten Arbeiten die herrschende wissenschaftliche Richtung und die Gesetze der Biologie in der therapeutischen Orthodontie weitgehendst berücksichtigt, die sich kurz in dem einen Satz zusammenfassen lassen: Regulierung innerhalb der Funktion.

Beim Anwenden der Angle'schen Apparate hat sich ergeben, daß beim Kauen und den Bewegungen der Zunge und der Backe der Bogen verschiedenartig beeinflußt wird, was eine Lockerung der Muttern zur Folge hat. Ist nun der Bogen nicht mehr richtig fixiert, dann kommt es sehr leicht vor, daß er nicht die gewünschte Wirkung hat. Angle hat versucht, diesen Nachteil dadurch zu beseitigen, daß er das Rohrstück der Mutter in das weitausgebohrte Ende des Tubus paßte. Andere Orthodontisten haben das Zurückdrehen der Muttern durch Kneifen mit einer Zange oder sogar durch Anlöten mit Zinn zu verhindern versucht. Viggo/Andresen hat hier eine einfache und wirkungsvolle Verbesserung getroffen, indem er eine scharfe Kante auf der Mutter in eine, im Ende des Tubus eingefeilte Kerbe eingreifen läßt. So wird ein Zurückdrehen der Mutter verhindert und trotzdem bleibt die Möglichkeit einer spontanen Lockerung bestehen.

Der Angle-Bogen hat in der modernen Orthodontie sehr an Bedeutung verloren, weil er durch viel einfachere und weniger sichtbare Apparate ersetzt werden kann. Lediglich im Unterkiefer findet der Angle-Bogen noch Verwendung. Das beruht darauf, daß der Unterkiefer aus einem Knochen besteht und deshalb nicht wie der Oberkiefer durch Trennen der Nähte auseinandergezogen werden kann. Hier konnte also der Bogen nicht durch Dehnapparate ersetzt werden.

Anfang des 20. Jahrhunderts führte Jackson den von Lefoulon schon 1839 benutzten Lingualbogen wieder ein. Es beginnt damit die Zeit, in der an Stelle der Zugkraft der Druck gesetzt wird.

Feinste lingualwärts der Zähne verlaufende Drähte bewirken deren Hauptbewegung unter gleicher Berücksichtigung der körperlichen Eigenbewegung. Solche Lingualbögen entsprachen auch den Gesetzen der Kosmetik, da sie vollkommen unsichtbar angelegt werden konnten.

Damit sind wir an den beiden führenden Hauptrichtungen der modernen Orthodontie angelangt. Auf der einen Seite stehen die Anhänger des labialen Dehnungsbogens, auf der anderen die Vertreter des Lingualbogens. Jedoch beruhen die Methoden der beiden Parteien auf dem biologischen Prinzip.

Angle und seine Anhänger verfechten die Zugkraft des Labialbogens, wobei sie versuchen, nach Möglichkeit die Ligaturen zu vermeiden. Besondere Berücksichtigung findet die körperliche Bewegung des Zahnes. Die Bogenspannung wird durch verschiedene Befestigungen auch auf die Wurzeln übertragen, sodaß der Zahn nicht mehr gekippt, sondern parallel zu seiner Achse bewegt wird. Dazu bestehen zwei Gruppen von Hilfsmitteln. Die horizontale und vertikale Befestigung. Von den körperlich wirkenden Apparaten ist Angle's „working retainer" oder „Stiftröhrchen-Apparat" erwähnenswert, der von seinem Schüler Lowe Young verfeinert wurde. An Stelle des horizontalen Molarenröhrchens verwendet er ein vertikales Schloß mit halbrunder Kanüle und dazu passendem Stift. Andere Vertreter der Angle-Schule schufen ähnliche Apparate, die im Prinzip nicht anders sind, sondern nur Modifikationen darstellen. (Siehe Korkhaus). Erwähnen möchte ich nur noch den Schlitzröhrchen-Apparat von Robinson, der aber noch übertroffen wurde, als im Jahre 1925 Mc. Coy eine neue Legierung herstellte, die allen Ansprüchen der modernen orthodontischen Therapie genügte. Seine Apparate, welche fabrikmäßig aus diesem Metall hergestellt werden, stellen geschlitzte Röhrchen dar und besitzen an beiden Enden „Rotationsarme". Es ist hier eine Anwendung der Ligaturen und gleichzeitiges Drehen der Zähne möglich. Von allen körperlich wirkenden Apparaten scheint mir dieses System das zweckmäßigste zu sein. Es hat sich auch durchgesetzt, und selbst Angle verwandte dieses Prinzip bei der Konstruktion eines neuen Apparates.

Eine andere erwähnenswerte Modifikation des Angle'schen Expansionsbogens erkennen wir im A-B-C-Apparat. Es ist dies der von Angle-Baker-Case erfundene und von Herbst nach den Erfindern mit den drei Anfangsbuchstaben benannte „A-B-C-Apparat". Eine Schilderung des Apparates will ich hier nicht wiedergeben, sondern mich nur auf das Wichtigste beschränken. Anwendung findet der Apparat bei Retrogenie, indem der Unterkiefer nach vorne gezogen wird. Die Angle'schen Expansionsbögen stecken in zwei Kanülen, die an Molarenbändern (Neusilber) des Ober- und Unterkiefers angebracht sind. Die Wirkung des Apparates beruht auf der Anwendung von intermaxillären Bändern, die an den Metallbögen angebracht sind.

Im Gegensatz zu den Anhängern der körperlichen Bewegung der Zähne stehen die Verfechter der modernen biologischen Behandlungsmethoden. Diese Richtung findet ihren Ausgang von Mershon und Lourie, die, wie schon oben erwähnt, an Stelle des Zuges den Druck setzen. Für die meisten Fälle der Regulierungen legen sie ihren Bogen lingual an. Sie vermeiden somit die Ligaturen und, weil sie auf dem Standpunkt stehen, daß die Zähne während der Regulierung nicht fest mit dem Bogen verankert sein dürfen, bringen sie am Lingualbogen kleine Federchen an, die einen leichten Druck auf die Zahnhälse ausüben. Der Druck muß so fein sein, daß er lediglich auf das Gewebe einen Wachstumsreiz ausübt.

Wie schon festgestellt, führte Jackson den Lingualbogen wieder ein. Er hat dabei Neuerungen angegeben, die geeignet sind, in der zweckmäßigen Fortentwicklung der orthodontischen Apparaturen anerkannt zu werden. Er versieht seinen Bogen mit feinen Federn als Hilfskraftquellen. Diese Hilfsfedern sind verschieden modifiziert. Sie sind als Drehbehelfe an Vollbänder angelötet und ihre freien Federschenkel ruhen an einem Anschlag des Bogens. Außerdem können die Hilfsfedern auch in Häkchen der umbänderten zu richtenden Zähne eingreifen. Dieses Jackson'sche System stellt eine Verquickung neuer und alter Methoden dar, genügt aber in seiner Wirkungsweise den biologischen Forderungen. Lourie und Mershon haben beide diesen Apparat verbessert.

Lourie's „High labial arch" ist an einem Molaren verankert — er liegt hier in einem Horizontal-Röhrchen — und läuft bis zum ersten Prämolaren in Zahnhalshöhe. Am ersten Prämolaren wird er wurzelwärts abgebogen und läuft an den Frontzähnen in halber Wurzelhöhe entlang. Von diesem Hauptbogen (0,9 mm) gehen kleine Fingerfederchen (0,4—0,5 mm) aus, die die kleinsten Kräfte auf die zu richtenden Zähne ausüben. Dieser Apparat hat den Vorteil, daß das umständliche Legen von Ligaturen vermieden wird, wie auch eine Verletzung des Zahnfleisches durch Ligaturen unmöglich gemacht ist.

Der Lingualbogen von Mershon besteht aus einem Hauptbogen, der durch je ein Schloß an den Molarenbändern verankert ist und aus an den Hauptbogen gelöteten Fingerfederchen. Ein Abrutschen der Fingerfederchen kronenwärts wird durch Dorne verhindert. Aus Gründen der Elastizität, Festigkeit und feiner Ausführung ist die Apparatur aus Edelmetall hergestellt. Die Molarenbänder sind 0,075—0,18 mm dick. Der Hauptbogen (1,0—1,2 mm) dient wegen seiner Stärke nur zur Bewegung der Ankermolaren. Das Regulieren der anderen Zähne wird durch die Fingerfederchen ausgeführt, die eine Dicke von 0,3—0,5 mm haben. Auch hier können wie bei Lourie's Hochlabialbogen durch die Feinheit der Ausmaße nur zarteste kontinuierliche Drucke wirken.

Lourie's Hochlabialbogen und der Lingualbogen von Mershon bilden zusammen eine Apparatur, mit der man nicht nur Frontzähne palatinalwärts, sondern auch alle anderen Zähne bewegen kann.

A. M. Schwarz hat sich ebenfalls um die Verbesserung des Innenbogens bemüht. Besonders die rücklaufenden Fingerfedern scheinen ihm wegen ihrer dynamischen Unvollkommenheiten, ihrer mechanischen Mängel und ihrer Form verbesserungsbedürftig. An ihrer Stelle verwendet er, auf experimentelle Grundlagen und klinische Erfahrungen gestützt, die Schlingenfeder. Sie kann gleich- oder ungleichschenklig sein. An beiden Enden angelötet, soll durch die Schlingenfeder die Labilität der sonst gebräuchlichen Hilfsfedern beseitigt werden. Schwarz weist besonders auf die Vorteile bei Anwendung der Schleifenfedern mit vertikaler Wirkungsweise hin. Sie tritt insbesondere als Ersatz an die Stelle der Karreeverankerung von Körbitz. Schwarz gibt noch mehr Verbesserungen des Innenbogens an, von denen aber nur das Distalfederchen, das zur Distalbewegung von Molaren oder zur Wiederherstellung einer Extraktionslücke nach Mesialwanderung angewendet wird, erwähnenswert erscheint.

In dem Streben nach Vervollkommnung des Innenbogens mit seinen Hilfsmitteln wurden neuerdings auch wieder verschiedene Arten von Schlössern konstruiert, von denen aber nur die wichtigsten aufgezählt werden sollen.

Große Aufmerksamkeit hat das Lingualschloß wieder gefunden. Schwarz hat ein Schloßfederchen konstruiert, das widerstandsfähiger ist als das Original-Mershon-Schloß, bei dem der Schloßriegel häufig bricht. Außerdem ist noch ein Lingualschloß von Berger anzuführen, das als Schraubenschloß besonders bei niedrigen Molaren Anwendung findet.

Körkhaus hat in seinem Buch „Moderne orthodontische Therapie" einen Apparat abgebildet, der im Wesentlichen mit dem Mershon'schen übereinstimmt. Die Wirkung des Apparates beruht auf dem Druck, den die Fingerfederchen, welche an einem Lingual- oder Innenbogen angelötet sind, auf die zu bewegenden Zähne ausüben. Die Federchen des Mershon'schen Apparates bestehen aus Platin-Iridium-Golddraht und haben die Eigenschaft, entweder ganz hart oder weich und biegsam zu werden, je nach dem Grade der Abkühlung bei ihrer Bearbeitung. Diese Eigenschaft ist die Grundbedingung für die Wirkung des Apparates.

Zielinsky hat eine Modifizierung des Ankerröhrchens am Molarenschraubbande vorgenommen, um den Expansionsbogen in seiner alten Form anwenden zu können. Weil durch die neue Methode der Frontzahnbewegung, durch die am Mittelstück angebrachten Stifte, der Labialbogen zuerst im Frontzahnbereich fixiert werden muß und nicht wie früher, einfach in die Ankerröhrchen

eingesteckt werden kann, ist eine Schwierigkeit beim Verankern der Bogenenden in den Ankerröhrchen gegeben. Um diese Schwierigkeit zu beseitigen, hat Zielinsky am Ankerröhrchen des Molarenschraubbandes einen Schlitz angebracht, und zwar entspricht die Schlitzbreite dem Bogendurchmesser. Der vordere Anteil der Ankerröhre ist erweitert zur Aufnahme des Friktionsansatzes der Expansionsbogenschraube. Die Schraubenmutter mit ihrem Friktionsansatz muß beim Einsetzen so weit vorgedreht werden, daß sie nicht mit dem Ankerröhrchen in Berührung kommt. Hat man die Bogenenden durch den Schlitz in die Ankerröhre eingelagert, so wird durch Zurückdrehen der Schraubenmutter der Bogen fixiert. Indem man nun die Stifte, die an den Bogen angelötet sind, allmählich in eine andere Neigung bringt, sei es durch Umlöten oder Umbiegen, wird ein Druck auf die zu richtenden Zähne ausgeübt und diese so langsam in die gewünschte Stellung gebracht.

Fritz Tryfus erkennt „den Schlüssel zum orthodontischen, therapeutischen Erfolg" in den gleichmäßigen Vorgängen der Resorption und Apposition. Er stützt sich bei seinen Betrachtungen auf Oppenheims histologische Befunde, durch die der Nachweis erbracht wurde, daß unsere orthodontisch, therapeutischen Maßnahmen auf der einen Seite Abbau, auf der anderen Seite Anbau des Knochens hervorrufen. Es müssen also schwache, lang wirkende Kräfte eingesetzt werden, um der Knochen-Apposition die Möglichkeit zu geben, gleichzeitig mit der, durch Druckatrophie hervorgerufenen Resorption zu erfolgen, denn durch kurz und heftig wirkende Kräfte wird immer der Einschmelzungsprozeß den Knochenaufbau überwiegen und eine Lockerung der zu richtenden Zähne die Folge sein.

Aus dieser Erkenntnis heraus hat Fritz Tryfus seinen Federelement- oder Blattfederbogen mit zarter Federwirkung ausgestattet. Die Methode des Federelementbogens ist die einfache Fortentwicklung des Angle'schen Systems. Im Federelement finden wir die Mershon'schen Grundbedingungen erfüllt, genau so, wie wir eine glückliche Verquickung des Ur-Anglebogens, des Ribbon-arch und des Edgewise-Bogens erkennen. Die Wirkung des Bogens beruht auf stabiler Basis, zarten Kraftquellen und individuell wirkenden Kräften. Die Befestigungsform des Bogens ist verschieden. Entweder horizontal in Ankerröhrchen oder in einem Vertikalschloß. Die Federabschnitte können je nach Art der von ihnen gewünschten Wirkung angebracht werden. Die Hilfsfedern stellen, weil sie entweder eingewalzt oder kaltgeschmiedet sind, elastische Bestandteile des Bogens dar. Der Federelementbogen nimmt im Ruhestand die Form des normalen Zahnbogens ein. Ist er aktiviert, dann tritt er in Verbindung mit der anormalen Zahnreihe und paßt sich den Abweichungen an. Die Verbindung der Bogenabschnitte mit den zu richtenden Zähnen ist so nur ein Träger der Kräfte. Die Anwendungsmöglichkeit dieses

Bogens ist häufig viel einfacher als komplizierte Innen- und Außenbogen mit Hilfsfedern und Ligaturen. Der Federelementbogen besitzt durch seine Blattfedern, welche durch Abflachungen einzelner Bogenabschnitte erreicht werden, gerade an jenen Stellen, wo andere Bogen starr sind, eine hochelastische Federung. Wir erkennen im Federelementbogen ein therapeutisch zuverlässiges Gerät, das den modernen Forderungen der Orthodontie entspricht.

Körbitz hat eine wertvolle Verbesserung des Außenbogens, den Miniaturbogen geschaffen. Dieser Außenbogen wird heute viel zarter als früher angewandt, ja manches Mal kommen Bogen zur Verwendung, die derartig dünn sind, daß sie selbst das Einschneiden eines Gewindes nicht mehr zulassen. Treten bei der Behandlung eines Falles Aufgaben auf, die mit verschieden starken Bogen behandelt werden müssen, so hat für diesen Fall Körbitz ein einheitliches Gewinde mit einheitlichen Muttern für alle Bogenstärken herausgebracht. Und zwar ist bei stärkeren Bögen das Gewinde direkt aufgeschnitten, während es bei schwächeren Bögen auf Röhrchen, die an der gewünschten Stelle dem Bogen aufgesetzt werden, eingeschnitten ist. Weil das Gewinde immer die schwächste Stelle des Außenbogens war, denn er wurde gerade an Stellen starker Inanspruchnahme geschwächt — die Elastizität wurde heruntergesetzt, der Bogen läßt sich hier schwer biegen — hat die Gewinderöhrchen Konstruktion wesentliche Vorteile.

Weiterhin hat Körbitz einen Regulierungsbogen herausgegeben, der auf ganz neuen Erkenntnissen fußt. Er hat seinem „Zwei-Ebenen-Bogen" insofern ganz neue Eigenschaften erteilt, als er den bewegenden und den federnden Teil in zwei verschiedene Ebenen gelegt hat. Dies erreichte er dadurch, daß er den vertikal wirkenden Frontzahnbereich um nicht ganz 90 Grad gegen den Horizontalteil abbog. Zwischen dem Ein-E-Bogen und dem Zwei-E-Bogen bestehen folgende Unterschiede: Der Scheitelpunkt des Ein-E-Bogens steigt bei seiner Aktivierung in horizontaler, der des Zwei-E-Bogens in vertikaler Ebene, die man sich im Scheitelpunkt errichtet denken muß. Die beiden Schenkel des Ein-E-Bogens bewegen sich gleichmäßig nach innen, die des Zwei-E-Bogens gleichmäßig vom Eckzahn bis zum Molaren. Außerdem ist die Wirkungsweise des Zwei-E-Bogens eine viel zartere. Der Zwei-E-Bogen ist lediglich Expansionsbogen und kann bei verschiedener Drahtstärke als Innen- und Außenbogen Anwendung finden. Während die größte Wirksamkeit des Ein-E-Bogens in seinen Schenkelenden, also im Molarenbereich liegt, kann der Zwei-E.Bogen die Dehnung in der Eckzahngegend — hier hat er seine Höchstleistung — durchführen und gleichzeitig kann damit noch die Wirkung des Ein-E-Bogens verbunden werden, wenn beim Zwei-E-Bogen der Vertikalteil nicht ganz 90 Grad gegen den Horizontalteil abgegrenzt ist.

Weiterhin hat Körbitz einen Apparat beschrieben, der die Grundlage aller weiteren, auch heute noch verwendeten Apparate bildet und mit dessen Anwendung unter Zuhilfenahme anderer Mittel fast alle orthopädischen Aufgaben erfüllt werden können. Die Apparatur besteht aus einem federnden Metallbogen, in dessen Enden Gewinde gedreht sind. Dieser Drahtbogen wird in die beiderseitigen Röhrchen der anschraubbaren Molarenbänder mittels Muttern eingeschraubt. Der Apparat läßt es zu, wenn man gleichzeitig die odontorthopädischen Hilfsmittel, schiefe Ebene, Schraube, Ligaturen und Federn anwendet, folgende Leistungen zu vollbringen:

Nach Körbitz Z. f. z. O. 1907, Seite 63

„1. Der Bogen repräsentiert die Normallinie, nach deren Maßgabe wir die Abweichung der einzelnen Zähne beurteilen und korrigieren.
2. Der Bogen dient als vermittelnde Operationsbasis, von der aus Zähne gedreht, nach außen und innen bewegt werden können.
3. Der Rogen expandiert nach den Seiten durch seine Federkraft.
4. Der Bogen verlängert den Zahnbogen, wenn die Muttern von den Molarenbändern angezogen werden.
5. Der Bogen nivelliert den Zahnbogen, indem er die Schneidezähne verkürzt, die Prämolaren verlängert.
6. Der Bogen dient den Zähnen nach vollendeter Bewegung zur ersten Retention."

Dieser oben genannte Bogen ist die Grundform der drei Bogenformen, die wir kennen. Der zweite besitzt in der Nähe der Eckzähne Haken. Die dritte Form ist ein Drahtbogen ohne Gewinde, jedoch besitzt er Haken und außerdem in der Bogenmitte eine kleine Kugel. Diese Unterschiede beeinflussen jedoch nicht die Wirkung, die bei den drei Bogen auf ihrer Federeigenschaft beruht.

Alle diese beschriebenen Apparate haben nun den einzigen Nachteil, daß sie sich schlecht reinigen lassen. Weil jedoch alle Apparate aus Metall sind, lassen sie sich mit Hilfe einer Spritze in einen aseptischen Zustand bringen. Ein weiterer Nachteil der Apparate wird darin erblickt, daß der Stützpunkt nur auf einigen Zähnen ruht. Diesen Vorwurf kann aber nur schlecht passende und solche Apparate treffen, bei denen die Kräfte nicht richtig angewendet sind. Trotz alledem sind die Expansionsbögen die einzigen Apparate, welche die wichtigsten Forderungen bei Kiefer- und Zahnregulierungen erfüllen.

Man kann die Expansionskraft da wirken lassen, wo man will; auf einzelne zu richtende Zähne oder auf Kiefernpartien. Kräfte und Widerstände können beliebig ausgeglichen werden und außerdem kann man Expansion und Regulierung gleichzeitig vornehmen. Die Apparate sind denkbar einfach konstruiert uud ihre Wirkung

ist von vollem Erfolg. Gegenüber anderen Apparaten haben sie den beachtlichen Vorteil, daß sie die Kauflächen freilassen und so die Artikulation nicht stören. Und gerade letzteres ist es, was mich die Anwendung von Dehnungsbögen mit sicherem Ansatzpunkt zum Zwecke der Dehnung und auch Behandlung von Zahnstellungsanomalien als die zweckmäßigste halten läßt. Im Expansionsbogen kommen die Prinzipien der Feder, der Schraube und des Hebels zur Anwendung. Er bietet uns Gelegenheit, die verschiedenartigsten Ligaturen anzulegen, ebenso wie Gummiringe, die wegen ihrer Elastizität für die Bewegung der Zähne von unschätzbarem Werte sind. So ist jede für die Zahnbewegung in Betracht kommende Kraft entweder im Bogen selbst enthalten, oder kann leicht auf ihn übertragen werden, Eigenschaften, die ihn zum wertvollsten mechanischen Apaprat der Orthodontie stempeln.

Am Ende meiner Arbeit ist es mir ein Bedürfnis, Herrn Prof. Dr. Greve, Erlangen, für die Ueberlassung der Arbeit und die liebenswürdige Unterstützung meinen aufrichtigen Dank zum Ausdruck zu bringen.

Literaturverzeichnis

P. Oppler — Grundzüge der Orthodontie. Berlin 1922 I. Aufl., II. Aufl. 1928.

W. Hilbrig — Die Entwicklung der Orthodontie von ihren ersten Anfängen bis zu N. W. Kingsley. Diss. Leipzig 1928.

K. Ley — Orthodontische Apparaturen mit Berücksichtigung der physiologischen Zahnbewegung. Diss. Köln 1930.

H. Terörde — Aktive und passive Kiefer-Orthopädie an Beispielen erläutert. Diss. Münster 1930.

E. Mack — Die Entwicklung der Odontorthopädie bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts. Diss. Erlangen 1934.

M. Stubenvoll — Ueber die Entwicklung der zahnärztlichen Orthopädie von Maury bis Sauer (1828—1877). Diss. Erlangen 1934.

W. Schaetzing — Die Geschichte der Orthodontie. Diss. Heidelberg 1929.

E. H. Reith — Die orthodontische Behandlung in der Zeit von Kingsley (1860) bis Farrar (1878). Diss. Bonn 1927.

K. Albert — Die orthodontische Behandlung von ihren Anfängen bis zu der Zeit von Flagg (1860). Diss. Bonn 1928.

G. Korkhaus — Moderne orthodontische Therapie. 2. erweiterte und umgearb. Auflage 1932.

Literarische Zeitschriften

E. H. Angle — Die Entwicklung der Orthodontie. Z. f. z. O. 1912 S. 257.

E. H. Angle — Einige neue Formen der orthodontischen Apparatur und die Gründe ihrer Einführung. Z. f. z. O. 1917 S. 17.

A. Körbitz — Die systematische Behandlungsweise. Z. f. z. O. 1907 S. 33.

V. Andresen — Eine Verbesserung d. Angle'schen Apparate. Z. f. z. O. 1911 S. 447.

G. Villain — Dehnungsapparate in der Orthopädie. Z. f. z. O. 1908 S. 114.

I. Lowe Young — Das Anlegen des Expansionsbogens. Z. f. z. O. 1911 S. 340.

M. Kuhn — Ueber Kieferdehnungsapparate. Z. f. z. O. 1915 S. 12.

Herbst — System d. Behandlungsarten d. Stellungsanomalien. Z.f.z.O. 1907.

W Pfaff — Ueber die Regulierungsmethoden in ihrer geschichtlichen Entwicklung mit besonderer Berücksichtigung ihrer Vorteile und Nachteile. D. M. f. Z. 1908 S. 43.

F. Tryfus — Orthodontische Therapie, „Fortschritte" 1929 S. 847

Hoff — Alte und neue Wege in der Kieferorthopädie. D. M. f. Z. 1921 S. 15.

Zielinsky — Die häufigsten Abweichungen der Frontzähne in der sagitalen und ihre Behandlung. Z. f. z O. 1915 S. 29.

W. Pfaff — Neues in der Behandlung der Zahnunregelmäßigkeiten D. M. f. Z. 1904.

Lebenslauf

Am 22. Dezember 1909 bin ich, Franz Gölz in Darmstadt geboren. Ich besuchte die Volksschule in Aschaffenburg und trat daselbst 1921 in die Oberrealschule ein, welche ich im April 1930 mit dem Zeugnis der Reife verließ.

Im Sommersemester 1930 widmete ich mich an der Universität in Würzburg und in den folgenden 3 Semestern an der Universität in Erlangen dem Chemiestudium. In meinem fünften Studiensemester wandte ich mich der Zahnheilkunde zu. Nach 3 Semestern bestand ich mein Physikum und nach weiteren 3 Semestern, im Sommer 1935, mein Staatsexamen.

Bachgau-Druckerei Aschaffenburg